

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-270843

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

B23K 26/00

G09F 9/00

H01J 9/50

H05K 3/22

(21)Application number : 09-077335

(71)Applicant : VACUUM METALLURGICAL CO LTD  
GRAPHTEC CORP  
S C I:KK

(22)Date of filing : 28.03.1997

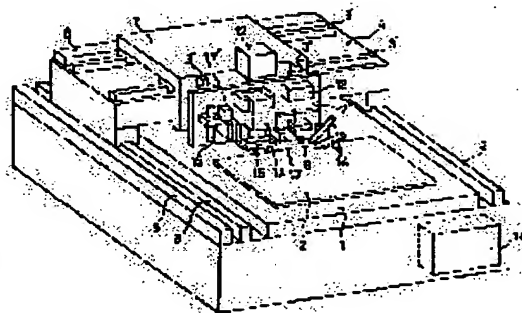
(72)Inventor : SUZUKI TOSHIHIRO  
ODA MASAOKI  
NOGUCHI MASATOSHI  
SAKAMOTO TAKAHITO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR REPAIRING CONDUCTIVE PATTERN

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device for repairing conductive pattern by which the disconnection and breakage of a conductive pattern can be repaired mechanically with high efficiency and which are particularly suitable for the repair of such a conductive pattern that is composed of extremely narrow thin lines.

SOLUTION: The disconnected or broken part of a conductive pattern of electrodes, etc., formed on a substrate 2 is repaired by supplying conductive paste prepared by dispersing very fine particles of a conductive material in a dispersion medium in a drop-like or linear state through a repair pen 8 which is freely moved on the surface of the substrate 2 and forming a conductive film by locally heating the supplied paste. A camera 13 for detection detects a spot to be repaired and the pen 8 is positioned to the spot to be repaired. Then the conductive paste is supplied to the spot while a camera 14 for monitor monitors the supplying state of the paste and a heating means which moves together with the pen 8 forms a conductive film by locally heating the supplied paste.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or]

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-270843

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 5 K 3/40		H 0 5 K 3/40 A
B 2 3 K 26/00		B 2 3 K 26/00 G
G 0 9 F 9/00	3 4 8	G 0 9 F 9/00 3 4 8 D
H 0 1 J 9/50		H 0 1 J 9/50 A
H 0 5 K 3/22		H 0 5 K 3/22 A
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)		

(21)出願番号 特願平9-77335

(22)出願日 平成9年(1997)3月28日

(71)出願人 000192372

真空冶金株式会社

千葉県山武郡山武町横田516番地

(71)出願人 000105062

グラフテック株式会社

神奈川県横浜市戸塚区品濃町503番10号

(71)出願人 596185255

株式会社エスシーアイ

山梨県中巨摩郡若草町藤田1606

(72)発明者 鈴木 敏洋

千葉県山武郡山武町横田516番地 真空冶

金株式会社内

(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

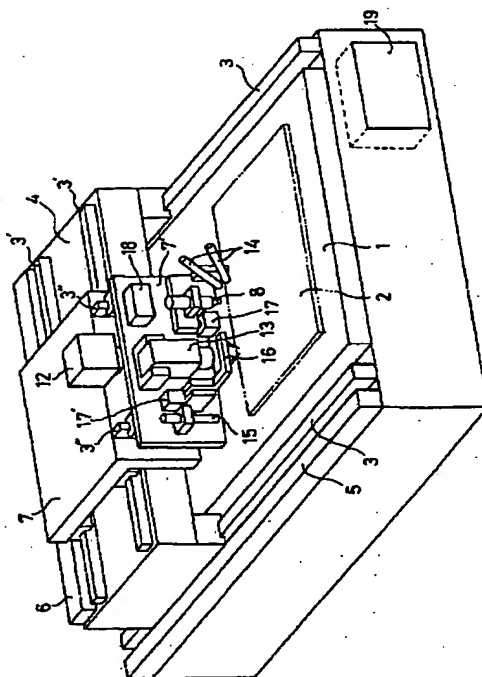
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導電パターンの補修方法と装置

(57)【要約】

【課題】導電パターンの断線や欠損を能率良く機械的に補修でき、極めて細く薄い線からなる導電パターンの補修に適した補修方法と補修装置を提供する

【解決手段】基板2上に形成した電極等の導電パターンが断線10や欠損11した補修箇所、分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを該基板の表面に沿って自在に移動する補修ペン8を介して滴状または線状に供給し、供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とする。検出用カメラ13により補修箇所を検出し、昇降自在の補修ペン8を該補修箇所位置させ、監視用カメラ14により監視しながら該補修箇所に導電性ペーストを供給し、補修ペンと共に移動する加熱手段15により供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とする。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に形成した電極等の導電パターンが断線や欠損した補修箇所、分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを該基板の表面に沿って自在に移動する補修ペンを介して滴状または線状に供給し、供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とすることを特徴とする導電パターンの補修方法。

【請求項2】検出用カメラにより上記補修箇所を検出し、昇降自在に構成した上記補修ペンを該補修箇所に位置させ、監視用カメラにより監視しながら該補修箇所に上記導電性ペーストを滴状または線状に供給し、該補修ペンと共に移動するランプ、レーザービーム等の加熱手段により供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とすることを特徴とする請求項1に記載の導電パターンの補修方法。

【請求項3】補修すべき導電パターンを有する基板の板面に沿って自在に移動する移動台を設け、該移動台に、該導電パターンが断線や欠損した補修箇所を検出する検出用カメラと、昇降装置により補修箇所に向けて昇降され且つ分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを該補修箇所へ供給する補修ペンと、該補修ペンからの導電性ペーストの供給状況を監視する監視用カメラと、供給された導電性ペーストを局所的に加熱するランプ、レーザービーム等の加熱手段を搭載したことを特徴とする導電パターンの補修装置。

【請求項4】上記移動台は上記基板の補修箇所の位置を特定する信号に基づき作動する駆動装置により移動され、該移動台に該補修箇所の補修後の導通検査を行う昇降自在の導通検査装置を設けたことを特徴とする請求項3に記載の導電パターンの補修装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットディスプレイパネルのガラス基板等の基板上に形成された導電パターンの断線や欠損を補修する方法と装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、プラズマディスプレイパネルや液晶ディスプレイパネルの製造工程に於いて、ガラス基板上に直接或いは絶縁膜を介して電極用の導電細線をパターン状に形成することが行われている。このあと、形成された導電パターンに断線や抵抗値を変えてしまう欠損などの有無を検査し、合格品が次工程に送られて次の処理が施される。導電パターンは基板の用途によって異なり、その形成には基板の寸法や導電細線の線幅によりドライプロセス、ウェットプロセス、スクリーン印刷法等が使用される。スクリーン印刷法では、線幅が100ミクロンより広い場合、メタルオーガニックもしくは厚膜ペーストを使用してパターンを印刷し、これを焼結して導電パターンを形成している。また、薄くしかも70ミ

クロン以下の狭幅の細線をスクリーン印刷法により形成するため、ニッケル、アルミニウム等の金属超微粒子を炭素数5以上のアルコール類の分散媒に均一に分散させた金属ペーストを使用して導電パターンを印刷し、これを焼結することも提案されている（特開平3-291827号公報）。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】導電パターンを形成するまでの間に多くの製造工程を経ており、上記検査により不良品となった例えば1000×1350mmのフラットディスプレイ用基板を破棄することは、多額の損失が発生してコスト高の原因となる。そのため導電パターンの断線や欠損した箇所を顕微鏡で見ながらそこに針先に付けた前記厚膜ペーストを付着させ加熱して人手で補修することが試みられたが、近時のように線幅が70ミクロン以下と狭く、厚さも数十ミクロンで抵抗値の小さいドライプロセス製の導電パターンでは、補修箇所が太く厚くなりやすくその補修が容易でない。補修の結果、導電パターンの厚みが部分的に厚くなると、次の工程で絶縁膜などを形成したときにその厚い部分の絶縁膜が薄くなって電気特性が劣化するもので好ましくない。

【0004】本発明は、導電パターンの断線や欠損を能率良く機械的に補修でき、極めて細く薄い線からなる導電パターンの補修に適した補修方法と補修装置を提供することを目的とするものである。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の目的を達成すべく、基板上に形成した電極等の導電パターンが断線や欠損した補修箇所、分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを該基板の表面に沿って自在に移動する補修ペンを介して滴状または線状に供給し、供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とすることにより補修するようにした。該補修箇所を検出用カメラにより検出し、昇降自在に構成した該補修ペンを該補修箇所に位置させ、監視用カメラにより監視しながら該補修箇所に該導電性ペーストを滴状もしくは線状に供給し、該補修ペンと共に移動するランプ、レーザービーム等の加熱手段により供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とすると、上記目的を一層適切に達成できる。

【0006】上記補修方法は、補修すべき導電パターンを有する基板の板面に沿って自在に移動する移動台を設け、該移動台に、該導電パターンが断線や欠損した補修箇所を検出する検出用カメラと、昇降装置により補修箇所に向けて昇降され且つ分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを該補修箇所へ供給する補修ペンと、該補修ペンからの導電性ペーストの供給状況を監視する監視用カメラと、供給された導電性ペーストを局所的に加熱するランプ、レーザービーム等の加熱手段を搭載した補修装置により的確に実施できる。ま

た、該移動台を該基板の補修箇所的位置を特定する信号に基づき作動する駆動装置により移動し、該移動台に該補修箇所の補修後の導通検査を行う昇降自在の導通検査装置を設けることが好ましい。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面にに基づき説明すると、図1は本発明の方法の実施に使用したフラットディスプレイパネルの導電パターンの補修装置の1例で、同図に於いて、符号1は補修台を示す。該補修台1上には着脱自在にフラットディスプレイパネルを構成するガラスの基板2が載置され、該補修台1の上面の対向両側に設けた平行な1対の案内杆3、3に横杆4の両端を移動自在に支持し、リニヤモータ等の精密駆動モータ5により該横杆4が該案内杆3に沿って移動されるようにした。また、該横杆4に、精密駆動モータ6により1対の案内杆3、3'に沿って該横杆4の移動方向と直交方向に移動される移動台7を設けて、精密モータ12で1対の案内杆3、3'に沿って該横杆4の上下方向に移動する移動台7'に補修ペン8を取り付け、各モータ5、6、12の駆動を制御装置19が制御することにより基板2の板面に沿ってX-Yプロッターの如く所定位置へ該移動台7'が移動する。該基板2の板面には、例えば図2に示すような線幅100 $\mu$ m、間隔100 $\mu$ mでアルミニウムの細線からなる導電パターンが形成され、該細線に図示のように断線10や欠損11の導通不良箇所を生じた場合、この箇所を該補修ペン8により正規の導通が得られるように補修する。

【0008】該補修ペン8のペン先を導通不良箇所すなわち補修箇所に接近させ、ペン先からバルブで制御した導電性ペーストを供給することにより導電性を補修するもので、導電性ペーストは、例えば粒径が0.1 $\mu$ m以下のニッケル、アルミニウム、タンタル、タングステン、インジウム、マンガン、コバルト、クロム、シリコン、金、銀、銅、亜鉛、錫、又はこれらの合金又は酸化物又は複合酸化物もしくはこれらを含む化合物の超微粒子を、分散媒、例えばローズオイル、テルピネオール、シトロネロール、ゲラニオール、ネロール、フェネチルアルコール等のアルコール類の1種以上を含有する溶媒、或いは酢酸エチル、オレイン酸エチル、酢酸ブチル、グリセリド、トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、アセトンの1種以上を含有する有機分散媒に均一に分散させて製造される。

【0009】該移動台7'は、図1又は図3に示したように、前記移動台7に設けた微動装置12により横杆4に対して上下に微動可能に取り付けられ、該移動台7'には、該補修ペン8以外に補修箇所を検出する検出用固体撮像カメラ13、該補修ペン8からの導電性ペーストの供給状態を監視する監視用固体撮像カメラ14、局部的に加熱して供給された導電性ペーストを焼結させるためのレーザーガンからなる加熱手段15、及び補修箇所

の補修後に触針によりその導通状態を検査する導通検査装置16を搭載した。

【0010】該補修ペン8は移動台7'にアクチュエータ17により上下昇降自在に設けられ、その昇降動に同期してペン制御ユニット18がバルブを制御し、高圧空気で導電性ペーストを補修箇所に供給する。図示のものでは監視用固体撮像カメラ14を2本用意し、その一方で描画状態を監視すると共にもう一方で供給状態を監視するようにした。該監視用固体撮像カメラ14はペン制御ユニット18に接続され、その監視情報に応じて適正に修正動作を行うよう該ユニット18が制御する。また、該横杆4の前後方向の移動、該移動台7の左右方向の移動、及び該移動台7'の上下方向の移動は、補修すべき基板2の補修箇所的位置を特定する信号が入力された駆動制御ユニット19により制御され、その移動位置の確認を行うべく検出用固体撮像カメラ13が撮影した画像情報が該駆動制御ユニット19に入力される。補修箇所の位置信号には、製造工程に於いて基板2を検査したときの検査情報が利用される。

【0011】以上の構成の補修装置を使用して補修する方法を説明すると、まず導電パターンの補修すべき箇所が検出された基板2を補修台1の上に載せ、その補修箇所的位置信号を駆動制御ユニット19に入力する。そして駆動制御ユニット19から出力される移動信号により精密駆動モータ5、6が補修箇所上に移動台7を移動させ、検出用固体撮像カメラ13で認識された所定位置に移動台7'に設置された補修ペン8が停止したところでペン制御ユニット18が補修ペン8から導電性ペーストを補修箇所に滴下する。補修箇所が断線であるか欠損であるかは検査情報により予め分かり、その情報と検出用固体撮像カメラ13の情報に基づき細線の修復に適した動きを補修ペン8に与えるように駆動制御ユニット19が該移動台7、7'が前後左右に微細に動かす制御を行う。例えば、補修箇所が断線であれば細線の幅方向にモータ5またはモータ6で該移動台7を移動させることで補修ペン8を移動させ、モータ12で該移動台7'を上下させ基板2の厚さに対応した高さに固定し、アクチュエータ17で補修ペン8を基板2の表面の形状に追従した2度の上下を行い、図4のように導電性ペーストを滴下20し、欠損であるときは細線の長さ方向に移動して図5のように何度か滴下する方法で修正を行う。あるいは、補修ペン8を降下させ導電性ペーストを供給しながら補修箇所に沿って移動させ、図6又は図7のように線状に描画する方法で修正を行う。

【0012】この供給された導電性ペーストを局部的な加熱手段15からのレーザービームにより焼結させると、導電性ペーストの分散媒が蒸発して導電性膜となり、断線や欠損が修復され、導電パターンが導通状態或いは所定の抵抗値に復帰し、不良品であった基板2を破壊することなく製品化できる。補修箇所が確実に導通さ

れ電気抵抗値が所定値にあるかどうかは、移動台 7' にアクチュエータ 17' によって昇降自在に設けられた触針式の導通検査装置 16 を補修箇所当てることにより検査される。

【0013】補修に使用する導電性ペーストの固形成分は、粒径が0.1ミクロン以下の超微粒子であるので、導電パターンの狭い補修箇所を薄く補修することができる。また、該加熱手段 15 には、補修箇所以外の加熱を避けるため熱を集中できるレーザービームを使用し、その補修直後に加熱することが移動台 7 の移動時間を省略する上で好ましい。

【0014】なお、上記実施例では検出用および監視用カメラとして固体撮像カメラを使用した、これに限定されるものではなく、一般的なテレビカメラでもよい。

【0015】

【発明の効果】以上のように本発明によるときは、基板上の導電パターンの補修箇所に、基板に沿って移動自在の補修ペンにより分散媒に導電性物質の超微粒子を均一に分散した導電性ペーストを滴状または線状に供給し、供給された導電性ペーストを局所的に加熱して導電性膜とすることにより補修するので、線幅が狭く且つ薄い導電パターンの断線や欠損をその線幅や厚さを余り増大す

ることなく補修でき、検出用カメラにより補修箇所を検出してそこに昇降自在の補修ペンを位置させ、監視用カメラにより監視しながら該補修箇所に上記導電性ペーストを供給し、該補修ペンと共に移動する局所的な加熱手段により供給された導電性ペーストを加熱して導電性膜とすることにより、自動的に正確にその補修を行え、こうした方法は請求項 3、4 の構成の装置によりの確に実施できる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示す斜視図

【図 2】導電パターンの拡大図

【図 3】図 1 の要部の拡大断面図

【図 4】断線の補修状態の説明図（滴下補修）

【図 5】欠損の補修状態の説明図（滴下補修）

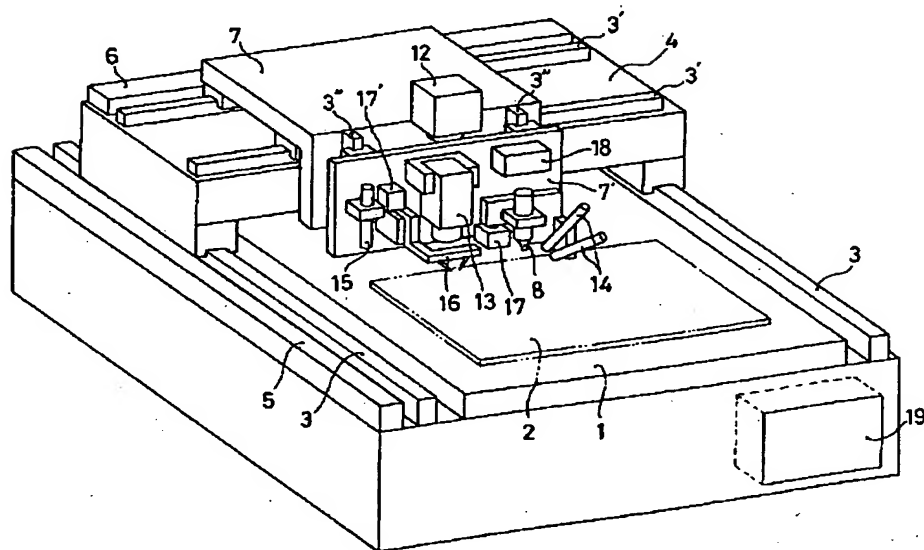
【図 6】断線の補修状態の説明図（線状補修）

【図 7】欠損の補修状態の説明図（線状補修）

【符号の説明】

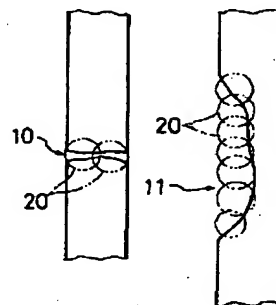
1 補修台、2 基板、7・7' 移動台、8 補修ペン、10 断線、11 欠損、13 検出用固体撮像カメラ、14 監視用固体撮像カメラ、15 加熱手段、16 導通検査装置、17・17' アクチュエータ、

【図 1】



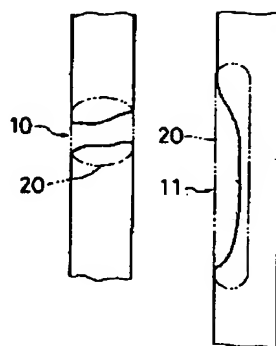
【図 4】

【図 5】

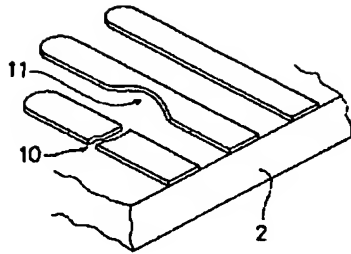


【図 6】

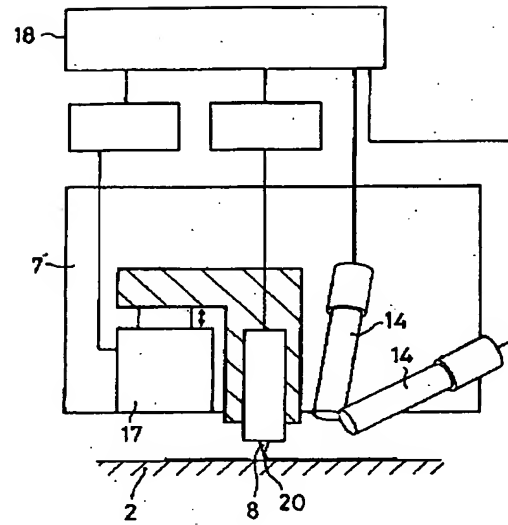
【図 7】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小田 正明  
千葉県山武郡山武町横田516番地 真空冶  
金株式会社内

(72)発明者 野口 雅敏  
神奈川県横浜市戸塚区品濃町503番10号  
グラフテック株式会社内  
(72)発明者 坂本 貴仁  
山梨県中巨摩郡若草町藤田1647-2 株式  
会社エスシーアイ内